

Fang und Konservierung der relikten Krebse.

Von

Dr. M. Samter und **Dr. W. Weltner.**

Hierzu Tafel XXI und XXII.

(Beiträge zur Fauna des Madüseses in Pommern. Von
Dr. M. Samter und Dr. W. Weltner. Fünfte Mitteilung.)

Einleitung.

Aus der Erkenntnis, daß die Fauna eines größeren Binnengewässers in eine litorale, pelagische und Tiefenfauna zerfalle, ergaben sich für den Hydrobiologen die drei Methoden des Sammelns. Zum Fange der im freien Wasser schwebenden Organismen wurden das Planktonnetz und die Planktonpumpe in Anwendung gebracht, zur Erbeutung der Tiere des Ufergeländes ein Netz an einem Stock (Handnetz) und der Kratzer, die Dredge schließlich und der Eimer (Forel) zum Fang der Schlammbewohner der größeren Seetiefen.

Da in den letzten Jahrzehnten sich das Hauptinteresse der Hydrobiologie auf das Plankton richtete, und die Organismen der Tiefe geringere Beachtung fanden, so sind mannigfache Planktonnetze konstruiert und beschrieben worden; die Planktonpumpe hat durch Volk bedeutende Verbesserungen erfahren¹⁾; für den Fang der Tiefenbewohner aber hat man mit wenig Ausnahmen die marine Dredge in der alten Form benutzt.

Sofern die Dredge nur die Bestimmung hat, solche Tiere zu erbeuten, welche auf dem Seeboden festsitzen oder in dessen Schlamm leben, erfüllt sie ohne Weiteres ihren Zweck; sobald es sich aber um Organismen handelt, welche schnell auf dem Grunde der Gewässer dahinschwimmen und im Vergleich zu dem Plankton oder zu den im Schlamm der Tiefe und in der litoralen Region lebenden Tieren selten sind wie z. B. Palaemon, Mysis und Gammarellanus, dann ist die gewöhnliche Dredge als zuverlässiges Fanggerät für diese Tiere nicht mehr ausreichend.

Ob bereits bei dem ersten Auffinden der Relikten besonders konstruierte Fangapparate in Anwendung gebracht worden sind,

¹⁾ Volk, R. Hamburgische Elb-Untersuchung VIII. Mitteilungen Naturh. Museum XXIII (2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburg. Wissensch. Anstalten XXIII) Hamburg 1906.

darüber fehlt uns jede nähere Kunde. Weder in den Arbeiten von Martens¹⁾, Lovén²⁾, Sars³⁾, Smith⁴⁾, Stimpson⁵⁾, Hoy⁶⁾, Kellicott⁷⁾ und Nordqvist⁸⁾ noch in den später erschienenen Abhandlungen über diese Tiere findet sich eine Notiz darüber. Der Erste, von welchem wir wissen, daß er sich eines besonderen Netzes zur Erbeutung der Relikten bediente, ist Widegren (siehe G. O. Sars 1867 p. 81). Die von ihm angewandte Dredge aber, die er *Drague à patins* nannte, hat er leider nicht beschrieben. Ihm folgte Nordqvist (1884) ebenfalls mit einem Schlittennetz und 1901 Samter⁹⁾, welcher ein besonderes Netz für den Fang der Relikten konstruierte in der Erkenntnis, daß die Beweglichkeit und das nicht gerade übermäßig zahlreiche Auftreten von *Mysis* ein nicht zu engmaschiges und

¹⁾ Martens, Ed. von. Ueber einige Fische und Crustaceen der süßen Gewässer Italiens. Arch. Naturg. 23 Berlin 1857. Martens sammelte in Albanersee und in den Gräben bei Padua *Palaemon lacustris* Mart. Ueber den Fang derselben im Albanersee gibt er nichts näheres an; in den Gräben erhielt er ihn mit den weitmaschigen Netzen der Fischer, in grösseren Mengen aber erst mit einem kleinen Schmetterlingskäseher (p. 158).

²⁾ Lovén, S. L. Ueber einige im Wetter- und Wenersee gefundenen Crustaceen. Deutsche Übersetz. in Zeitschr. für die gesammten Naturw. 19 Berlin 1862.

³⁾ Sars, G. O. Histoire naturelle des Crustacées d'eau douce de Norvège p. 81. Christiania 1867.

⁴⁾ Smith, S. J. Dredging in Lake Superior under the direction of the U. S. Lake Survey. Americ. Journ. Sc. u. Arts, (3) II. p. 373. 1871.

Smith, S. J. and A. E. Verrill. Notice of the Invertebrata dredged in Lake Superior in 1871, by the Lake Survey, under the direction of Gen. C. B. Comstock, S. J. Smith, naturalist. The Americ. Journ. Sc. Arts (Dana u. Silliman) (3) Vol. 2, p. 448. New Haven 1871.

Smith, S. J. The Crustacea of the Fresh Waters of the United States. Report U. S. Comm. Fish and Fisheries for 1872 and 1873 p. 637, Washington 1874.

Smith, S. J. Sketch of the Invertebrate Fauna of Lake Superior. Das. p. 690.

Smith, S. J. Food of Fresh Water Fishes. Das. p. 708.

⁵⁾ Stimpson, W. On the Deep-Water Fauna of Lake Michigan. The Americ. Naturalist 4 p. 403. Salem 1871.

⁶⁾ Hoy, P. R. Deep-Water Fauna of Lake Michigan. Ann. Mag. N. H. (4) XI p. 319. (Auszug aus Trans. Wisconsin Acad. Sc. 1870—72 p. 98). 1873.

⁷⁾ Kellicott, D. S. The discovery of a species of marine Crustacea in the Waters of Lake Erie. Buffalo Microscopical Club (Ref. Journ. Roy. Micr. Soc. II. 1. 1879).

⁸⁾ Nordqvist, O. Om förekomsten of Ishafscrustacéer uti mellersta Finlands sjöar. Meddel. Soc. Fauna et Flora fennica. 11. 1884.

Nordqvist, O. Die pelagische und Tiefsee-Fauna der grösseren finnischen Seen. Zool. Anz. 10. 1887.

⁹⁾ Samter, M. *Mysis relicta* und *Pallasiella quadrisp.* in deutschen Binnenseen. Zool. Anz. 24. 1901.

möglichst umfangreiches Netz bedingte, das schnell über den Seeboden fortgleiten müsse. Ebensovienig wie Sars haben nun auch Nordqvist und Samter nähere Angaben über die von ihnen benutzten Netze gemacht. Nach mündlicher Mitteilung von G. Schneider bestand das Netz von Nordqvist aus zwei ovalen Bügeln, die durch ein doppeltes, viereckiges Rahmenwerk verbunden waren. An dem letzteren und zwar in einem gewissen Abstände von der unteren Fläche der beiden Bügel war der Netzsack befestigt. Da dieses Netz infolge der Bügel nicht in den Schlamm einsinken konnte, und in dasselbe daher kein Schlamm gelangte, so erklärt es sich, daß Nordqvist *Pontoporeia* nicht gefangen hat, während ihm *Mysis* und *Gammaracanthus* ins Netz gegangen sind.

Da nun den Relikten ein besonderes Interesse zukommt, und weil ihre Erbeutung mit Schwierigkeiten verbunden ist, wie die geringe Kenntnis ihrer Verbreitung beweist, so ist es wohl am Platze, über den Fang dieser Tiere näheres zu berichten.

Das Netz und seine Handhabung.

Was den Fang der freischwimmenden Relikten betrifft, so können wir selbst nur über die von uns angewandte Methode des Fanges von *Mysis* Mitteilung machen, da *Palaemon* und *Gammaracanthus* in den deutschen Gewässern von uns nicht gefunden worden sind und wohl auch hier nicht vorkommen; es ist indessen kaum zweifelhaft, daß unsere Methode auch für diese beiden Krebse Anwendung finden kann.

Wie wir in den Betrachtungen über die Biologie von *Mysis relicta* mitgeteilt haben¹⁾, lebt dieses Tier im Sommer in der Tiefe unserer Seen, in den Wintermonaten vorzugsweise am Scharberge und auf dem Vorlande. Am Seeboden findet es sich teils auf ihm sitzend, teils auf ihm laufend, oder indem es sich von ihm empor-schnellt, ein Stück darüber hinschwimmend. Daraus ergibt sich, daß man *Mysis* gelegentlich auch mit dem pelagischen Netze fangen kann, wie unser erster Fund derselben im Madüsee beweist.²⁾ Da man *Mysis* am Seegrunde in der Regel nicht in allzu großen Mengen fängt, so wird man darauf bedacht sein müssen, eine größere Fläche des Bodens in kurzer Zeit abzufischen. Um diesen Zweck zu erreichen, haben wir drei Sorten von Netzen verwandt, dreieckige, rechteckige und solche, die die Gestalt eines Kreisabschnittes haben.

Von diesen Netzen hat sich das rechteckige am besten für den Fang auf dem Vorlande (also nur für die Winter- und Frühjahrszeit) bewährt, während für die Erbeutung in der Tiefe das dreieckige Netz vor jenem den Vorzug verdient und zwar aus dem Grunde, weil man die Stellung eines rechteckigen Netzes wohl im flachen Wasser

¹⁾ Zool. Anz. 27. 1904.

²⁾ Zool. Anz. 23. 1900.

beobachten und regulieren kann, weniger sicher aber in der Tiefe. Die dritte Form, das bogenförmige Netz mit gerader Grundfläche eignet sich sowohl für das Vorland, den Scharberg als für das tiefe Wasser, wir haben es nur gelegentlich verwandt, und können daher kein endgültiges Urteil über seine Zweckmäßigkeit abgeben.

Im folgenden sollen unsere Tiefennetze und ihre Handhabung geschildert werden.

Wir haben zwei Formen von dreieckigen Dredgen benutzt, eine mit langer Grundschiene und kürzeren Seitenteilen und eine andere gleichseitige. Der Netzbeutel war bei beiden aus gleichem Stoff.

Bei dem ungleichseitigen Netze hatte die Längsschiene des eisernen Rahmes 80 cm Länge, die gleichen Schenkel waren je 50 cm lang. Die Seiten der gleichschenkligen Dredge hatten 50 cm Länge. Das Gewicht unserer Netze betrug eingerechnet den Netzbeutel bei dem mit ungleichseitigen Rahmen 3,5 Kilo, bei dem mit gleichen Schenkeln 2,4 Kilo. Die Rahmen beider Netze waren zusammenklappbar. Größere und schwerere Netze sind im Handbetriebe auf einem Fischerkahn nicht gut anwendbar, da das in der Tiefe über den Seegrund dahinstreichende Netz sich gelegentlich, wenn es gegen ansteigenden Boden gezogen wird, vollständig mit Schlamm und Seegrund füllt, und das Aufholen alsdann ohne Motor nicht möglich ist. Schon bei unseren leichten Netzen ist es nicht ganz unbedenklich, solch mit Seegrund erfülltes und mit Not über 50 bis 100 m emporgezogenes Netz am Bordrande auf seinen Inhalt zu durchmustern oder in den Kahn zu heben.

Die Schienen unserer Dredgen waren zur Befestigung des Netzbeutels in Abständen von 3 cm durchbohrt. Der Beutel war an seinem freien Rande von starker Leinwand eingefast, welche durch Schnüre eng an die Schienen angebunden wurde.

Was nun den Stoff des Netzes selbst betrifft, so mußte statt der üblichen Fangnetze der gewöhnlichen Dredgen ein feinerer Stoff Anwendung finden, veranlaßt sowohl durch die Größe der Mysis als wie durch ihre Schwimmkraft. Der infolge eines engeren Maschenwerkes an der Netzöffnung verursachte Druck mußte den bereits im Netz befindlichen Tieren das Entweichen nach vorn verhindern. Ausserdem ist aber zu berücksichtigen, daß für den Fang selbst das Netz nicht zu engmaschig ist, denn in diesem würde der Druck vor der großen Oeffnung sehr bald durch Verstopfen der engen Maschen so stark werden, daß die für Druckdifferenzen sehr empfindliche Mysis schnell vor dem herankommenden Netze sich durch Flucht in Sicherheit bringen würde. In engmaschigen oder wenig durchlässigen Netzen, mit welchen wir Versuche angestellt haben, sind stets weniger Tiere gefangen worden, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Empfindlichkeit der Mysis gegen Druckdifferenzen im Wasser die Ursache hierfür ist. Um nun einerseits die Tiere in das Netz zu bekommen, und die gefangenen in dem Netze festzuhalten, war es nötig, eine gutfiltrierende Seidengaze zu nehmen, welche sich nicht so schnell verstopft, und ausserdem das Netz möglichst lang und spitzwinklig zu machen. Denn

mit zunehmender Länge des Netzes und Kleinheit des Winkels steigt in dem hinteren Teile desselben der Wasserdruck, während er an der Spitze vorn geringer ist. Mit einer seidenen Gaze von 1 mm Maschenweite (Griesgaze No. 24, bezogen von Landwehr & Co., Berlin) und einer Netzlänge von 70 cm bei der gleichseitigen Dredge und mit einer Maschenweite von 1,3 mm (Griesgaze No. 20) und 120 cm bei der ungleichseitigen haben wir die besten Resultate erzielt. Besonders günstig wurde die Filtrationsfähigkeit dieser Gaze empfunden, wenn das Netz sich mit Grund gefüllt hatte und noch über die Hälfte angefüllt mit Schlamm empor kam. In Kürze gelang es alsdann, wenn ein Ueberbordheben des Netzes infolge schlechten Wetters schwierig war, das am Boot befestigte im Wasser hängende Netz durch Hin- und Herbewegen, durch Filtration, von dem Seegrunde zu befreien, und ein klares zoologisches Material vom Boden des Sees zu gewinnen. Über die Methode des Fischens werden wir noch im Einzelnen Angaben machen; diese Art der Gewinnung des Materials sei bereits hier erwähnt. Bei den biologischen Untersuchungen fand sie nur dann Anwendung, wenn allein der Nachweis der Relikten an bestimmten Stellen und Tiefen in Frage kam, denn naturgemäß lassen sich die Tiere bei dieser Methode nicht völlig intakt erhalten und sind für feinere Untersuchungen daher entwertet.

Da die Art des Fischens es mit sich brachte, dass auch Schlamm und Seegrund von dem Netze aufgenommen wurde, und demzufolge bisweilen beträchtliche Lasten durch weite Wasserstrecken emporgezogen werden mußten, so war darauf Bedacht genommen, die Zugwirkung dieser Last nicht auf das Seidennetz wirken zu lassen. Es wurde zu diesem Zweck außerhalb des eigentlichen Fang- und Filtriernetzes noch ein zweites um ein geringes kleineres Netz als Zug- oder Tragnetz aus kräftigem und weitmaschigem Hanf angebracht, eine Vorsichtsmaßregel, die sich besonders dann noch bewährte, wenn wir mit unserer Dredge im flachen Wasser fischten, in welchem das Netz Schädigungen durch Steine und ins Wasser geratene Baumzweige ausgesetzt ist.

Die Schwere des Netzes, die Größe und Maschenweite des aus Seidengaze gefertigten Beutels sind also im Zusammenhang mit der Fahrtgeschwindigkeit ausschlaggebend, um Mysis mit Erfolg zu fangen.

Für die Methodik des Fangens selbst ergibt sich aus der Verbreitung der Mysis am Seeboden der Wunsch, das Netz während des Fischens möglichst dauernd mit dem Seegrunde in Berührung zu bringen. Wenn es sich um flaches Wasser handelt, ist diese Aufgabe schnell gelöst, da man meist bis auf zwei Meter in jedem See zu jeder Jahreszeit das große, helle Netz sieht und seine Stellung und seinen Gang am Boden vom Kahn aus verfolgen kann. Anders aber ist es, wenn es sich um große Tiefen handelt. Es zeigt sich dann als zweckmäßig, das 3,5 resp. 2,4 Kilo wiegende Netz noch mit Gewichten an der Längsseite zu beschweren und dann langsam bei stehendem Kahne zu Grund zu lassen.

Wir erlangen hierdurch die Gewißheit, daß das Netz auch in der Tat noch vor dem Anziehen den Boden berührt hat. Würde nunmehr der Kahn in Bewegung gesetzt werden, so würde mit steigender Fahrtdauer das durch seine Schwerkraft am Boden gehaltene Netz infolge des stetig wachsenden Druckes, den die Ruderschläge auf die Leine und das Netz selbst ausüben, vom Boden gehoben werden, sobald die durch die Ruderschläge hervorgerufene Hubkraft die Schwerkraft des Netzes übersteigt. Je größer die Schwere des Netzes, eine desto größere Kraft, eine desto größere Zahl von Ruderschlägen ist erforderlich, das Netz vom Boden zu heben, eine desto längere Zeit wird verstreichen, ehe diese Kraft in Aktion treten kann. Hieraus ergibt sich, das wir für eine rationelle Befischung des Seegrundes einen gewissen Überschuß an Leine nachlassen müssen, wenn das Netz bereits den Boden erreicht hat. War also bei stillstehendem Kahne das Netz auf den Grund hinuntergelassen, so wurde das Boot in Bewegung gesetzt, und gleichzeitig soviel Leine abgerollt, als sich der Kahn vorwärts bewegte. Hörte man mit dem Abrollen der Leine auf, was meist geschah, wenn die Länge der abgelassenen Leine das zwei- bis dreifache der Durchschnittstiefe der zu befischenden Strecke erreicht hatte, so befand sich die Leine sofort nach wenigen Ruderschlägen in der nötigen Spannung, während das Netz an der Abfahrtsstelle über dem Boden dahinzustreichen begann. Nunmehr kommt es darauf an, in möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit und gleicher Fahrtrichtung ungefähr zwei Minuten ununterbrochen zu fahren. In dieser Zeit hat sich das Netz nicht wesentlich vom Boden erhoben, vorausgesetzt daß die Schwere des Netzes und die Fahrgeschwindigkeit in entsprechendem Verhältnis zu einander stehen. Nach etwa zwei Minuten unterbrachen wir das Rudern auf einen Moment und holten einige Meter der Leine langsam auf. Hierdurch ändert sich der Winkel, unter dem wir das Netz ziehen, d. h. das Netz sinkt wieder zu Boden; durch das Aufholen der Leine aber wirkt ununterbrochen vorn gegen die Oeffnung des Netzes der Druck der durchströmenden Wassermasse. Würden wir verabsäumen, bei stehendem Kahne etwas von der Leine aufzuholen, dann würden wir einen Teil der eben gefangenen Beute aus den vorderen Teilen unseres Netzes wieder verlieren. Fahren wir dann nach der kurzen Fahrtunterbrechung mit gespannter Leine wiederum etwa die gleiche Strecke, dann wird das Netz bei dem erneuten Anfahren von neuem durch die Aufnahme von Seegrund beschwert und bleibt wiederum eine Strecke am Boden. Es hat sich gezeigt, daß man auf eine ergiebige Ausbeute rechnen kann, wenn man in der angegebenen Art fischt, und je nachdem es die Tiefenverhältnisse gestatten, etwa 2 bis 4 mal die Fahrt für das Aufholen resp. Senken des Netzes unterbricht. Beginnt der Seeboden zu steigen, so muß man früher mit dem Aufholen der Leine beginnen oder schon während der Fahrt dieselbe ununterbrochen einziehen. Dasselbe gilt natürlich für das endgültige Herausziehen des Netzes, da dieses bei still-

stehendem Kahn schneller sinkt, als wir es zu heben vermögen. Nur da, wo sich Verschiedenheiten in den Tiefen unserer Kenntnis entziehen, kommt das Netz trotz gebrauchter Vorsicht vollgefüllt empor. In der Regel aber wird es nur mit geringen Teilen des Seegrundes heraufgezogen. Gewiß hatte es vom Grunde mehr Material gefaßt und emporgeholt; der schwarze, graue, braune, gelbe Saum, der das heraufkommende Netz gleich einem dichten Schleier umgibt, zeigt uns an, daß bei dem Aufziehen bereits ein großer Teil des Seegrundes das Netz durch Filtration wieder verlassen hat. Aus den geringen Mengen, welche aus demselben noch zurückgeblieben sind, wenn es richtig gehandhabt worden ist, ergibt sich aber soviel, daß es, während es am Boden die Funktion des Fischens auszuführen hatte, in seinem weitaus größten Teile mit Wasser gefüllt war und daher in genügender Weise seinen Zweck als Fangapparat erfüllen konnte. Die Tatsache schließlich, daß das Netz Teile des schlammigen Bodens mit aufnimmt, ist für das Festhalten der in dem Netze gefangenen Tiere günstig, da es das Entweichen erschwert.

Das mit Sand, Grand, Lehm, Ton, Pflanzendetritus, Schnecken-, Muschelschalen und Tieren des Seegrundes gefüllte Netz wird in einem Eimer oder einer Schüssel mit Wasser abgespült, die freischwimmenden Tiere isoliert oder konserviert, der Rest mit Schlamm und Seegrund durch Drahtsiebe verschiedener Durchlässigkeit (2 und 1 mm Maschenweite) unter Wasser einige Male sorgfältig filtriert. Bei dieser Filtration kommen selbst bei geringen Filtrationsmengen noch zahlreiche Tiere zum Vorschein, und es steigt die Zahl der Beutetiere bei steigender Filtrationsmenge ganz bedeutend, ein Beweis sowohl dafür, daß die Mehrzahl der Tiere auf dem Seeboden sitzt als auch dafür, daß der im Netz befindliche Schlamm und Seegrund ein gutes Mittel ist, die gefangenen Tiere festzuhalten.

Für den Fang von *Pontoporeia* empfiehlt es sich besonders, den mit dem Netz emporgehobenen Seegrund möglichst sorgfältig durchzusieben, da in ihm der weitaus größte Teil des Fanges der *Pontoporeien* enthalten ist.

Auf eine reiche Ausbeute von *Pallasiella* andererseits können wir meist dann rechnen, wenn wir unser Netz durch die Büsche von *Elodea* und *Potamogeton* oder durch die Charawiesen schnell hindurchstreichen lassen.

Die speziell für den Fang der Relikten von uns angewandten Netze kommen gleichzeitig auch dann in Frage, wenn wir die auf dem Boden oder im Schlamm lebenden Bewohner der Tiefenregion eines Sees erbeuten wollen. Meist haben wir im Madüsee mit diesen Netzen außer *Mysis*, *Pallasiella* und *Pontoporeia* noch *Pisidien*, *Dreissensien*, daneben Mückenlarven, Nematoden, *Plagiostoma lemani*, *Dendrocoelum* (cf. *lacteum*) und gelegentlich Spongillen erbeutet.

Wenn wir das dreieckige Netz in die Tiefe lassen, dann hängt es von uns ab, mehr oder weniger von dem Schlamm und dem

Seegrunde aufzunehmen, und in Rücksicht auf die Weite und Tiefe unseres Netzes ist die Menge der in und auf dem Grunde lebenden Tiere zusammen mit dem Pflanzendetritus, den Dreissensien, Schnecken-schalen, schlammigen Gehäusen von Mücken, kleineren zähen Schlammballen und dem Seeerz (dieses nur an einer Stelle des Madüses¹⁾) eine äußerst beträchtliche.

Das rechteckige Netz ist einfacher konstruiert als die dreieckigen Dredgen. Der Rahmen ist nicht zusammenklappbar und aus einem einzigen, runden, dicken Eisenstabe gefertigt. Die lange Seite hat 65 cm, die kurze 18 cm Länge. Der 107 cm lange Sack besteht aus Erbstill, dessen Maschen sechseckig sind und 2 mm Durchmesser haben, da dieses Netz nur für den Fang größerer Mysis, Pallasiellen und Pontoporeien berechnet war. Trotzdem verfangen sich auch kleinere Tiere in den Maschen. Das Gewicht des ganzen Netzes beträgt des leichteren Transportes wegen nur 1,30 Kilo und wird beim Gebrauch an den Enden einer Längsseite mit zwei Gewichten beschwert, andernfalls muß man diese Seite bei der Konstruktion des Netzes durch eine schwere Schiene ersetzen.

Während wir sagen können, daß die von uns angewandten Netze in ihrer richtigen Handhabung fast stets Erfolg haben, so gilt dieses für die auch von uns verwandten Reusen und Schwabber nicht. Erwähnt jedoch sei, daß Gorjaeff²⁾ mit versenkten und mit Köder versehenen Netzkörben im Baikalsee in Tiefen von 100 m in wenigen Stunden mit Erfolg Planarien und Amphipoden gefangen hat, doch bietet diese Methode für eine Tiefe von 40 m bis 60 m, wie sie in der Regel für die tieferen Seen Norddeutschlands in Frage kommt, keinen besonderen Vorteil.

Wenden wir uns nun zu den marinen Dredgen, welche ähnlichen Zwecken wie den unserigen dienen und mit diesen dasselbe Prinzip gemeinsam haben oder zu den Grundsleppnetzen, den Brutnetzen, Scherbrutnetzen und Eiernetzen, wie sie bei der Hochseescherei³⁾ und von der Internationalen Meeresforschung⁴⁾ angewandt werden, mit denen auch das Mysismaterial für die Untersuchungen von Apstein⁵⁾

¹⁾ Weltner, W. Dieses Archiv 71. Jahrg. p. 284 1905.

²⁾ Siehe Korotneff, A. Faunistische Studien am Baikalsee. Biol. Centralbl. 21 p. 306.

³⁾ Beschreibung der wichtigsten deutschen Seefischerei-Fanggeräte in der Nord- und Ostsee. 5. Aufl. Berlin 1906. — Siehe ferner die Handbücher der Fischerei.

⁴⁾ Die Beteiligung Deutschlands an der Internationalen Meeresforschung. 1. und 2. Bericht von Dr. W. Herwig, Berlin 1905. — 3. Bericht (von demselben), Berlin 1906.

⁵⁾ Apstein, C. Lebensgeschichte der Mysis mixta Lillj. in der Ostsee. Wissensch. Meeresuntersuch., herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Abtlg. Kiel. Kiel 1906.

gefangen wurde, dann haben wir hervorzuheben, daß diese Geräte zu umfangreich oder zu weitmaschig oder zu schwer sind und zum größten Teile Dampftrieb voraussetzen. Leider aber arbeitet der Biologe auf dem Süßwasser nicht mit den gleichen Hilfsmitteln wie auf dem Meere. Dort ist er auf seine eigene Kraft angewiesen, was meist begrenzte Ziele und meist auch das Fehlen eines planmäßig fortschreitenden Arbeitens in der Gewässerkunde zur Folge hat. Für ihn müssen die Netze vor allem handlich sein; deshalb kommen zunächst für den Reliktenfang auch nur solche in Frage.

Unter günstigeren Verhältnissen wäre gewiß auch dasjenige Netz zu empfehlen, welches auf unseren größeren Seen für den Fischfang gebraucht wird, nämlich die „Klippe“. Beim Aufholen derselben, welche aus einem Sack besteht, der sich in zwei lange Flügel fortsetzt und von zwei Kähnen durch Winden emporgehoben wird, kommen mit den Fischen solche Mengen von Mysis mit an die Wasseroberfläche, wie man sie nur ganz vereinzelt einmal im Winter in einem großen Schwarm vereinigt auf dem Vorlande über den Grund dahinstreichen sieht, so daß man deutlich den Eindruck kleiner ziehender Krabben gewinnt. Würden wir eine Klippe mit kleinerer Maschenweite benutzen, so würden wir in einem Zuge ungeheure Massen von Mysis erhalten und beim Sammeln viel Zeit gewinnen.

Wenn es sich etwa nur darum handelte, den Schlamm der Tiefe emporzuheben, dann könnten freilich auch andere Apparate Anwendung finden. Von uns wurden jedoch nur die oben beschriebenen Dredgen benutzt, schon aus dem Grunde, weil wir mit ihnen größere Quantitäten vom Seeboden aufnehmen konnten, während die gewöhnlichen Dredgen infolge ihrer Schwere und Kleinheit sofort einsinken und nur einen beschränkten Teil fassen können.

Zum Fange der in größeren Tiefen des Genfer Sees lebenden Organismen hat Forel (*Le Léman. Tome troisième* Lausanne 1901) *la drague métallique* (Eimer zum Schlammheben) und *la drague à filet* (Dredge, aus einer Harke mit Griff, Bügel und Netz bestehend) verwandt. Der erstere Apparat kommt für den Fang von Relikten nicht in Betracht.

Forel befestigt seine Dredge an das Lot, welches 2 bis 8 Kilogramm wiegt, sodaß dieses am Boden des Sees hingezogen wird, und die Dredge hinter ihm nachschleift.

Die Harke und der Kratzer (Schrapèr).

Zum Fange der *Pallasiella* am Scharberge und auf dem Vorlande ist außerdem noch die Harke und der Kratzer zu empfehlen. Der von uns in Anwendung gebrachte Kratzer besteht aus einer 25 cm langen und 3 cm breiten, vorne zugeschärften Schiene und

einem Bügel mit Hülse, die $2\frac{1}{2}$ cm Durchmesser hat und seitlich eine Schraube trägt, welche in die Stange eingebohrt wird. Der Sack ist kurz und besteht aus Kongreßstoff von 1 mm Maschenweite. Das Gewicht dieses Instrumentes beträgt 0,65 Kilo. Streifen wir damit in 1 bis 5 Meter Tiefe den Boden ab, so erhalten wir außer den kleineren Organismen alles, was auf und im Schlamm lebt. Besonders an Stellen mit Pflanzenwuchs hat sich dieses leicht zu handhabende Instrument zum Nachweis von Pallasiella und Gammarus bewährt. Da es an einer Stange befestigt ist, so kann man mit ihm jede Bewegung am Grunde ausführen, und darin liegt der Vorteil des Kratzers vor der Dredge.

Die Harke wurde ausschließlich da gebraucht, wo der Pflanzenwuchs so üppig war, daß die Anwendung der Dredge und des Kratzers zwecklos wurden. Von den dichten Chara-, Elodea- und Potamogetonwäldern wurden alsdann mit der Harke größere Massen losgerissen, und diese für die spätere Untersuchung in große Eimer voll Wasser getan.

Endlich haben wir auch die Untersuchung des Verdauungstractus von Fischen nicht außer Acht gelassen, um Aufschlüsse über das Vorhandensein der Relikten in den betreffenden Seen zu gewinnen. Wir benutzten dazu besonders frisch gefangene Maränen. Die Untersuchung dieser Fische aus dem Madüsee lehrte uns jedoch, daß diese Methode nicht zuverlässig ist. In einigen Fällen war der Schlund und der Magen der $1\frac{1}{2}$ bis 3 Kilo schweren Maränen mit Pallasiellen und Pontoporeien vollgestopft, in anderen Fällen fand sich auch nicht ein einziger Amphipode darin, und nicht einmal gelang es, eine Mysis zu finden. Letzteres ist bemerkenswert. Es ist bekannt, daß Mysiden von Fischen gefressen werden. Thompson¹⁾ sah den Magen von *Coregonus pollan* vom Lough Neagh mit Mysis erfüllt; Smith²⁾ giebt an, daß $\frac{9}{10}$ des Mageninhaltes vom White-fish (*Coregonus albus*) aus dem Lake Superior aus Mysis relicta bestand, bei anderen White-fishes fand Smith nur Spuren von Mysis und Pontoporeien, und in anderen Fällen vermißte er diese ganz. Schneider und Levander³⁾ geben an, daß

¹⁾ Thompson, Natural History of Irland 1856.

²⁾ Smith, S. I. Food of Fresh-Water Fishes. Report U. S. Commission Fish and Eisheries for 1872—73. Washington 1874.

³⁾ Schneider u. Levander, Jchthyologische Beiträge. Acta Soc. Fauna Flora Fennica XX. Helsingfors 1890.

Siehe ferner G. Schneider, Beobachtungen über die Bestandteile der Fischnahrung einiger wichtiger Fischarten, *Fischeritidskrift für Finland* 9 — deutsch in *Fischerei-Zeitung* 3, 1900. — G. Schneider, *Jchthyologische Beiträge* II. Acta Soc. Fauna Flora Fennica 22, Helsingfors 1901—02. — Schiemenz bei Apstein, *Lebensgeschichte der Mysis mixta* Lillj. in der Ostsee I. c. 1906. Jenkins, O. Altersbestimmung durch Otolithen bei den Clupeiden. *Wissensch. Meeresunters.*, herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt in Helgoland. Neue Folge, 6. Abtlg. Kiel, p. 109.

im September an der Küste Finnlands gefangene Dorsche zahllose Exemplare der in der Tiefe lebenden *Mysis relicta* im Magen enthielten, bei verschiedenen Fischen fanden sie jedoch keine Mysiden, während andere Fische, die mit jenen lebten, solche gefressen hatten.

Die Konservierung.

Wenn es nicht in der Absicht liegt, histiologische und embryologische Untersuchungen auszuführen, so genügt die Fixierung und Konservierung der Tiere mit Alkohol und mit Formol. Am vorteilhaftesten hat sich das Formol (1 Teil des käuflichen Formalin von Schering mit 10 Teilen Wasser verdünnt) für alle drei Relikten erwiesen. Die Tiere bleiben in dieser Flüssigkeit geschmeidig; man kann zur genaueren Untersuchung einzelne Gliedmaßen abtrennen, ohne daß dabei andere abbrechen, während sich bei den in Alkohol konservierten Tieren bei dieser Manipulation leicht auch andere Gliedmaßen, vor allem die Beine, mit ablösen. Sehr empfindlich ist in dieser Hinsicht *Mysis*, bei der nur zu leicht die schlanken Thorakalbeine abbrechen. Die Farben der Tiere bleiben mit Ausnahme schwarzer Flecke (bei *Pallasiella*) in Formol ebenso wenig erhalten wie in Alkohol. Ein besonderer Vorteil der Konservierung in Formol bei *Mysis* ist, daß die meisten Exemplare viel besser ausgestreckt bleiben als in Alkohol, in dem die Mehrzahl der Tiere mit mehr oder weniger stark an den Bauch herangezogenem Abdomen absterben. In einem solchen Contractionszustande ist die genauere Bestimmung der Länge dieser Tiere unmöglich, sodaß sie jedesmal erst wieder gerade gestreckt werden müssen, vorausgesetzt, daß dieses ihr Härtungszustand noch zuläßt. Die Art der Contraction der in Alkohol konservierten *Mysis* ist nach den Geschlechtern verschieden. Bei den ♀ ist das Abdomen hinter dem Thorax fast stets mehr oder weniger umgebogen, oft ist es ganz an die Brust geschlagen oder steht in verschiedenem Winkel von dieser ab, seltener finden sich ganz ausgestreckte Exemplare, aber auch bei diesen ist das Abdomen in dem vorderen dickeren Teile etwas gekrümmt.

Auch bei den im Alkohol getöteten ♂ sind ganz ausgestreckte Exemplare selten; meist ist das Abdomen gebogen oder mehr oder weniger dicht an die Brust herangezogen. Fast stets zeigt es bei den ♂ eine Einbiegung an der Stelle, an der die langen Pleopoden stehen. Auch wenn das Abdomen nach hinten gestreckt ist, bemerkt man außer dieser Einbiegung noch eine nach oben gerichtete Krümmung des dickeren vorderen Teiles, die, wie erwähnt, auch den ♀ zukommt. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß sich bei ganz jungen nur einigen mm langen Tieren in Formol das Abdomen brüchiger zeigt als in Alkohol.

Tafelerklärung.

Tafel XXI.

Es sind die für den Fang der relikten Krebse von uns benutzten Gerätschaften dargestellt. Diese sind nach Photographien in Lichtdruck reproduziert.

- Fig. 1. Das dreieckige, zusammenklappbare Netz mit ungleichen Seiten; eine Schiene ist 80 cm lang, jede der beiden anderen hat 50 cm Länge. Das Netz ist 120 cm lang (p. 314). $9\frac{1}{2} \times$ verkleinert.
- Fig. 2. Das dreieckige, zusammenklappbare Netz mit gleich langen Seiten, jede Seite ist 50 cm lang. Länge des Netzsackes 70 cm (p. 314). $9\frac{1}{2} \times$ verkleinert.
- Fig. 3. Das rechteckige Netz, lange Seite 65 cm, kurze 18 cm lang. Der Netzbeutel hat eine Länge von 107 cm (p. 318). $11 \times$ verkleinert.
- Fig. 4. Der Kratzer (Schrapper). Die Länge der kratzenden Schiene beträgt 25 cm, ihre Breite 3 cm (p. 319).

Tafel XXII.

Alkohol- u. Formolkonservierung bei *Mysis relicta* Lovén.

Die sechs Individuen der linken Hälfte sind in 93% Alkohol fixiert und konserviert. Die sechs Individuen der rechten Hälfte in 4% Formalin (1 Thl. Formalin von Schering + 10 Thl. aq. dest.).

Die oberen drei Individuen der linken und rechten Hälfte sind ♀, die drei unteren ♂.

Die Krümmungen in Alkohol sind stärker als in Formalin.

Zwischen den zur Darstellung gebrachten Krümmungen finden sich alle Übergänge sowohl bei dem Alkohol- wie bei dem Formolmaterial.

